



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP 2004/005194

22. 6. 2004

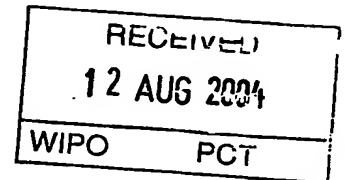
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 8 月 2 7 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 3 0 3 0 6 5
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 0 3 0 6 5]

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

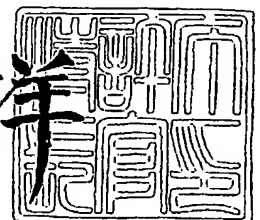


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 7 月 3 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 6 7 5 9 1

【書類名】 特許願
【整理番号】 2018051018
【提出日】 平成15年 8月27日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H05K 13/02
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニック ファクトリーソリ
 ユーシヨonz株式会社内
 【氏名】 今福 茂樹
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニック ファクトリーソリ
 ユーシヨonz株式会社内
 【氏名】 川瀬 健之
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニック ファクトリーソリ
 ユーシヨonz株式会社内
 【氏名】 田中 陽一
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニック ファクトリーソリ
 ユーシヨonz株式会社内
 【氏名】 奥田 修
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニック ファクトリーソリ
 ユーシヨonz株式会社内
 【氏名】 吉武 高德
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニック ファクトリーソリ
 ユーシヨonz株式会社内
 【氏名】 木納 俊之
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100105647
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小栗 昌平
 【電話番号】 03-5561-3990
【選任した代理人】
 【識別番号】 100105474
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 本多 弘徳
 【電話番号】 03-5561-3990
【選任した代理人】
 【識別番号】 100108589
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 市川 利光
 【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003-116868

【出願日】 平成15年 4月22日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002926

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

部品供給装置より供給された部品を下端に保持するノズルと、該ノズルを昇降せしめるノズル昇降手段と、前記ノズルを水平方向に移動せしめるノズル移動手段と、前記部品供給装置の部品取り出し高さ又は搬送レールで搬送される基板の装着高さを超える障害物と、前記基板に前記ノズル移動手段により移動された部品を装着するように前記ノズル昇降手段およびノズル移動手段を制御する制御手段とを備えた部品実装装置であって、

前記制御手段は前記部品供給装置と前記基板の間に配置された複数の障害物の位置と高さを記憶しておくと共に、前記ノズルが前記部品供給装置の部品取り出し位置から部品を取り出し前記基板の装着位置に移動する際に、前記ノズルを最初の障害物に干渉しない高さに位置させ最初の障害物を通過し終わるのと同期して次の障害物に干渉しない高さに移動させるようにした部品実装装置。

【請求項 2】

障害物は該部品を前記ノズルの下方から撮像する部品カメラと、前記基板を搬送する搬送レールと、予備のノズルを格納するノズルステーションと、前記部品供給装置と基板の間に設けた位置補正を行うための基準マークのうちの少なくとも1つを含み、前記部品カメラによる部品の撮像の後、前記ノズルが部品カメラを通過し終わるのと同期してノズルを下降させ、または前記ノズルが搬送レールを通過し終わるのと同期して前記ノズルを下降させ、または前記ノズルが前記ノズルステーションを通過し終わるのと同期して前記ノズルを下降させ、または前記ノズルが前記基準マークを通過し終わるのと同期して前記ノズルを下降させるようにした請求項 1 記載の部品実装装置。

【請求項 3】

部品供給装置より供給された部品を下端に保持するノズルと、該ノズルを昇降せしめるノズル昇降手段と、前記ノズルを水平方向に移動せしめるノズル移動手段と、前記部品供給装置の部品取り出し高さ又は搬送レールで搬送される基板の装着高さを超える障害物と、前記基板に前記ノズル移動手段により移動された部品を装着するように前記ノズル昇降手段およびノズル移動手段を制御する制御手段とを備えた部品実装装置であって、

前記制御手段は前記部品供給装置と前記基板の間に配置された複数の障害物の位置と高さを記憶しておくと共に、前記ノズルが前記部品供給装置の部品取り出し位置から部品を実装位置まで移動可能な水平方向の経路を決定してノズルを移動させるようにした部品実装装置。

【請求項 4】

部品供給装置より供給された部品を基板に実装するために下端に保持するノズルと、該ノズルを昇降せしめるノズル昇降手段と、前記ノズルを水平方向に移動せしめるノズル移動手段と、前記基板に前記ノズル移動手段により移動された部品を装着するように前記ノズル昇降手段およびノズル移動手段を制御する制御手段とを備えた部品実装装置であって、

前記制御手段が、前記ノズルが前記基板上の部品装着領域内に達したときには当該ノズルが前記基板に近接した部品装着領域内移動高さに接近するように前記ノズル昇降手段を制御するとともに、前記ノズル移動手段を制御して前記部品装着領域内移動高さで前記部品を保持したノズルを前記基板上の部品装着位置に移動させ、前記部品装着領域内移動高さから前記部品を前記部品装着位置に実装する部品実装装置。

【請求項 5】

前記部品装着領域が、前記基板の端部側に設けられた基板マークを認識し前記部品装着領域を算出する請求項 4 記載の部品実装装置。

【請求項 6】

搬送する基板幅に応じて移動する搬送レールと、該搬送レールの位置を検出する位置検出手段とを備え、該位置検出手段の搬送レールの位置情報から前記部品装着領域を算出する請求項 4 記載の部品実装装置。

【請求項 7】

前記部品装着領域移動高さが、基板に実装済みの部品高さと、ノズルに保持している部品高さと、ノズルが移動に必要な隙間と、を加味した高さである請求項 4～請求項 6 のいずれか 1 項記載の部品実装装置。

【請求項 8】

前記制御手段が、前記部品装着領域内移動高さから前記部品を前記基板の部品装着位置に実装する際に、前記ノズルが円弧状の移動軌跡で移動するように前記ノズル昇降手段および前記ノズル移動手段を同時に駆動する請求項 4～請求項 7 のいずれか 1 項記載の部品実装装置。

【請求項 9】

部品供給装置より供給された部品を下端にノズルで保持し、該ノズルを昇降及び水平方向に移動させ、前記部品供給装置の部品取り出し高さ又は搬送レールで搬送される基板の装着高さを超える障害物を避けて前記部品を基板に装着する部品実装方法であって、

前記部品供給装置と前記基板の間に配置された複数の障害物の位置と高さを記憶し、前記ノズルが前記部品供給装置の部品取り出し位置から部品を取り出し前記基板の装着位置に移動する際に、前記複数の障害物の中で、最大高さのものをを見つけ、前記ノズルを前記最大高さの障害物に干渉しない高さまで上昇させて水平移動させ、ノズルが前記障害物を通過し終わると現在のノズル高さとこれから通過する障害物の高さを比較し、ノズルがこれから通過する障害物の高さより高い場合はノズルを前記障害物に干渉しない高さまで下降させるようにした部品実装方法。

【請求項 10】

部品供給装置より供給された部品を下端にノズルで保持し、該ノズルを昇降及び水平方向に移動させて前記部品を基板に装着する部品実装方法であって、

前記ノズルが前記基板上の部品装着領域内に達したときには当該ノズルが前記基板に近接した部品装着領域内移動高さに接近、前記部品装着領域内移動高さで前記部品を保持した前記ノズルを前記基板上の部品装着位置に移動させ、前記部品装着領域内移動高さから前記部品を前記部品装着位置に実装する部品実装方法。

【請求項 11】

前記部品を前記基板に実装する際に、前記ノズルが円弧状の移動軌跡で移動するように、水平方向移動動作と昇降動作とを同時に行う請求項 10 記載の部品実装方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 部品実装装置及びその方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子部品を基板に実装する部品実装装置及びその方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の部品搬送高さの制御方法は、ノズルの高さを基板に装着されている部品の装着高さとノズルが吸着している部品の高さから更新している。しかし、ノズルが電子部品を保持して移載している間は固定した高さを保っており、かつ考慮する高さは電子部品の高さのみである。特に、移載中にノズルの高さが変更されないため、ノズルが回路基板上に到着した後、部品を装着する際の昇降ストロークが大きいという課題があった。（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

また、ノズルの上昇途中の下端部が所定の干渉回避高さに到達することをトリガにして移載ヘッドの水平移動を開始するものもある。しかし、ノズルを下降する動作については着目されておらず、ノズルの昇降動作は最適化されていないという課題があった（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

また、装着済みの部品に干渉しない高さに複数のノズルを下降させて待機させた後、複数本のノズルを装着のため下降させるものもある。しかし、ノズルが回路基板上に到着するまでのノズル高さに着目していないため、1本目のノズルで部品を装着する際の昇降ストロークが大きく、かつ複数本ノズルを装備した設備でなければ効果を発揮しないという課題があった（例えば、特許文献3参照）。

【0005】

以下、従来の技術を図12を用いて詳述する。

図12は、XYロボットを用いて部品実装を行う部品実装装置の構成の一例である。X軸モータ51、Y軸モータ52により駆動されるXYロボット53を用い、XYロボット53に取り付けられた実装ヘッド54が水平面内で自在に移動可能になるよう配置されている。実装ヘッド54にはノズル55と、ノズルを自在に昇降させるためのZ軸モータ56が取り付けられている。電子部品は部品供給装置57に収納されている。回路基板58は、対向する一対の搬送レール59によって固定されている。1サイクルの電子部品実装動作は、ノズル55が部品供給装置57上に移動して下降し電子部品を取り出す部品吸着動作、ノズル55が部品カメラ60上に移動して電子部品の姿勢を撮像する部品認識動作、ノズル55が回路基板58上に移動して下降し電子部品を実装する部品実装動作から構成され、これを繰り返すことにより複数の電子部品の実装を行う。実装ヘッド54には、回路基板の位置を撮像するための基板カメラ61を設け、部品実装に先立って回路基板58の位置を確認するために用いる。予備のノズルは、ノズルステーション62に収納しておく。実装ヘッド54の位置補正を行うために、基板カメラ61で撮像可能な基準マーク63を設置する場合もある。

【0006】

前記した部品カメラ60、ノズルステーション62、基準マーク63は実装ヘッド54の可動範囲内にいることが必要であるため、通常は回路基板58と部品供給装置57の間に配置される。図12のような構成では、ノズル55が部品供給装置57から部品を取り出し、部品カメラ60による部品認識を行った後、回路基板58上の部品実装位置に到達するまでの間に、ノズルは部品カメラ60、ノズルステーション62、基準マーク63、搬送レール59の上空を通過する可能性がある。これらの部品カメラ60、ノズルステーション62、基準マーク63、搬送レール59はそれぞれ必要な位置、高さに配置されるが、精度確保の観点から容易に移動できないものである。従って、ノズル55が移動する高さは、これらの障害物（部品カメラ、ノズルステーション、基準マーク、搬送レール）

と干渉しないよう、十分な高さを確保して移動させる必要があった。

【0007】

【特許文献1】特開平9-214182号公報

【特許文献2】特開2002-111284号公報

【特許文献3】特開平11-330786号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記のような構成では、ノズルが移動する高さを障害物（部品カメラ、ノズルステーション、基準マーク、搬送レール等）と干渉しないよう十分な高さを確保して移動させ、ノズル55が基板上に達した後も同じ高さを保って移動するため、回路基板上で部品装着位置に達して部品を実装する際に、ノズル55の昇降ストロークが大きくなり、生産効率が低下する。

また、図13に示すように、部品実装時におけるノズル55の移動軌跡は、部品高さをHaとする一定の高さに保持して水平移動を行い（図中（1））、ノズル55が部品装着位置P0の真上に達したら水平移動を停止してからノズル55をΔHの高さ分、垂直に下に上昇させ（図中（3））、所定の高さに達したら上昇動作を停止して水平移動を開始する（図中（4））。このため、ノズル55の水平移動動作及び昇降動作に、それぞれ個別に時間を要するため、動作時間が長くなって、生産効率の低下を招く。

【0009】

本発明は上記の問題点を解決し、ノズルの移動時間を短縮化することにより生産効率を改善することができる部品実装装置及び部品実装方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の請求項1の部品実装装置においては、部品供給装置より供給された部品を下端に保持するノズルと、該ノズルを昇降せしめるノズル昇降手段と、前記ノズルを水平方向に移動せしめるノズル移動手段と、前記部品供給装置の部品取り出し高さ又は搬送レールで搬送される基板の装着高さを超える障害物と、前記基板に前記ノズル移動手段により移動された部品を装着するように前記ノズル昇降手段およびノズル移動手段を制御する制御手段とを備えた部品実装装置であって、前記制御手段は前記部品供給装置と前記基板の間に配置された複数の障害物の位置と高さを記憶しておくと共に、前記ノズルが前記部品供給装置の部品取り出し位置から部品を取り出し前記基板の装着位置に移動する際に、前記ノズルを最初の障害物に干渉しない高さに位置させ最初の障害物を通過し終わるのと同期して次の障害物に干渉しない高さに移動させるようにしたことを特徴とする。

【0011】

請求項2の部品実装装置においては、障害物は該部品を前記ノズルの下方から撮像する部品カメラと、前記基板を搬送する搬送レールと、予備のノズルを格納するノズルステーションと、前記部品供給装置と基板の間に設けた位置補正を行うための基準マークのうちの少なくとも1つを含み、前記部品カメラによる部品の撮像の後、前記ノズルが部品カメラを通過し終わるのと同期してノズルを下降させ、または前記ノズルが搬送レールを通過し終わるのと同期して前記ノズルを下降させ、または前記ノズルが前記ノズルステーションを通過し終わるのと同期して前記ノズルを下降させ、または前記ノズルが前記基準マークを通過し終わるのと同期して前記ノズルを下降させるようにしたことを特徴とする。

【0012】

請求項3の部品実装装置においては、部品供給装置より供給された部品を下端に保持するノズルと、該ノズルを昇降せしめるノズル昇降手段と、前記ノズルを水平方向に移動せしめるノズル移動手段と、前記部品供給装置の部品取り出し高さ又は搬送レールで搬送される基板の装着高さを超える障害物と、前記基板に前記ノズル移動手段により移動された部品を装着するように前記ノズル昇降手段およびノズル移動手段を制御する制御手段とを

備えた部品実装装置であって、前記制御手段は前記部品供給装置と前記基板の間に配置された複数の障害物の位置と高さを記憶しておくと共に、前記ノズルが前記部品供給装置の部品取り出し位置から部品を取り出し前記基板の装着位置に移動する際に、ノズルが所定の高さのままで基板上の部品実装位置まで移動可能な水平方向の経路を決定してノズルを移動させるようにしたことを特徴とする。これにより、ノズルの高さを必要最小限に低く保ったまま移動することができる。

【0013】

請求項4の部品実装装置においては、部品供給装置より供給された部品を基板に実装するために下端に保持するノズルと、該ノズルを昇降せしめるノズル昇降手段と、前記ノズルを水平方向に移動せしめるノズル移動手段と、前記基板に前記ノズル移動手段により移動された部品を装着するように前記ノズル昇降手段およびノズル移動手段を制御する制御手段とを備えた部品実装装置であって、前記制御手段が、前記ノズルが前記基板上の部品装着領域内に達したときには当該ノズルが前記基板に近接した部品装着領域内移動高さに接近するように前記ノズル昇降手段を制御するとともに、前記ノズル移動手段を制御して前記部品装着領域内移動高さで前記部品を保持したノズルを前記基板上の部品装着位置に移動させ、前記部品装着領域内移動高さから前記部品を前記部品装着位置に実装するようにしたことを特徴とする。これにより、部品実装時におけるノズルの昇降ストロークを短くすることができ、生産効率を改善することができる。

【0014】

請求項5の部品実装装置においては、前記部品装着領域が、前記基板の端部側に設けられた基板マークを認識し前記部品装着領域を算出することを特徴とする。

【0015】

請求項6記載の部品実装装置においては、搬送する基板幅に応じて移動する搬送レールと、該搬送レールの位置を検出する位置検出手段とを備え、該位置検出手段の搬送レールの位置情報から前記部品装着領域を算出することを特徴とする。

【0016】

請求項7の部品実装装置においては、前記部品装着領域移動高さが、基板に実装済みの部品高さ、ノズルに保持している部品高さ、ノズルが移動に必要な隙間と、を加味した高さであることを特徴としている。

【0017】

請求項8の部品実装装置においては、前記制御手段が、前記部品装着領域内移動高さから前記部品を前記基板の部品装着位置に実装する際に、前記ノズルが円弧状の移動軌跡で移動するように前記ノズル昇降手段および前記ノズル移動手段を同時に駆動することを特徴としている。これにより、部品実装時におけるノズルの移動時間を短縮することができ、生産効率を改善することができる。

【0018】

請求項9の部品実装方法においては、部品供給装置より供給された部品を下端にノズルで保持し、該ノズルを昇降及び水平方向に移動させ、前記部品供給装置の部品取り出し高さ又は搬送レールで搬送される基板の装着高さを超える障害物を避けて前記部品を基板に装着する部品実装方法であって、前記部品供給装置と前記基板の間に配置された複数の障害物の位置と高さを記憶し、前記ノズルが前記部品供給装置の部品取り出し位置から部品を取り出し前記基板の装着位置に移動する際に、前記複数の障害物の中で、最大高さのものを見つけ、前記ノズルを前記最大高さの障害物に干渉しない高さまで上昇させて水平移動させ、ノズルが前記障害物を通過し終わると現在のノズル高さとこれから通過する障害物の高さを比較し、ノズルがこれから通過する障害物の高さより高い場合はノズルを前記障害物に干渉しない高さまで下降させるようにしたことを特徴とする。

【0019】

請求項10の部品実装方法においては、部品供給装置より供給された部品を下端にノズルで保持し、該ノズルを昇降及び水平方向に移動させて前記部品を基板に装着する部品実装方法であって、前記ノズルが前記基板上の部品装着領域内に達したときには当該ノズル

が前記基板に近接した部品装着領域内移動高さに接近、前記部品装着領域内移動高さで前記部品を保持した前記ノズルを前記基板上の部品装着位置に移動させ、前記部品装着領域内移動高さから前記部品を前記部品装着位置に実装することを特徴としている。これにより、部品実装時におけるノズルの昇降ストロークを短くすることができ、生産効率を改善することができる。

【0020】

請求項11の部品実装方法においては、前記部品を前記基板に実装する際に、前記ノズルが円弧状の移動軌跡で移動するように、水平方向移動動作と昇降動作とを同時に行うことを特徴としている。これにより、部品実装時におけるノズルの移動時間を短縮することができ、生産効率を改善することができる。

【0021】

請求項1, 2, 8により、ノズルを部品供給部から基板に移動させる間に、障害物の高さ・位置に応じてオーバーラップして下降させておくことができるため、基板上の装着点にノズルが到達した時、ノズルの高さを必要最小限に低く設定することができ、部品実装時のノズル昇降ストロークが最短となる。

【発明の効果】

【0022】

本発明により、部品実装装置における部品実装時のノズル昇降ストロークを短縮することができるため、ノズル昇降に要する時間が削減でき、従来に比べ生産効率の高い部品実装装置および部品実装方法を提供することができる。さらに、円弧状の軌跡でノズルを移動及び昇降させることにより一層ノズル昇降に要する時間を削減でき、従来に比べ生産効率の高い部品実装装置及び部品実装方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明の実施の形態について、図1～図11を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1～図4は本発明の第1の実施の形態の部品実装装置を示すものである。図1は、XYロボットを用いて部品実装を行う部品実装装置を示している。X軸モータ1, Y軸モータ2により駆動されるXYロボット3(ノズル移動手段)を用い、XYロボット3に取り付けられた実装ヘッド4が水平面内で自在に移動可能になるよう配置されている。実装ヘッド4にはノズル5と、ノズル5を自在に昇降させるためのZ軸モータ6(ノズル昇降手段)が取り付けられている。電子部品は部品供給装置7に収納されている。

【0024】

回路基板8を固定する方法としては、対向する一对の搬送レール9などを用いることができる。1サイクルの電子部品実装動作は、ノズル5が部品供給装置7上に移動して下降し電子部品を取り出す部品吸着動作、ノズル5が部品カメラ10上に移動して電子部品の姿勢を撮像する部品認識動作、ノズル5が回路基板8上に移動して下降し電子部品を実装する部品実装動作から構成され、これを繰り返すことにより複数の電子部品の実装を行う。

【0025】

実装ヘッド4には、回路基板8の位置を撮像するための基板カメラ11を設けてもよく、基板カメラ11を装備した場合は、部品実装に先立って回路基板8の位置の確認を行う。予備のノズルは、ノズルステーション12に収納しておく。実装ヘッド4の位置補正を行うために、基板カメラ11で撮像可能な基準マーク13を設置する場合もある。X軸モータ1, Y軸モータ2, Z軸モータ6はコンピュータ装置14(制御手段)に接続されており、コンピュータ装置14の指令によって動作する。

【0026】

前記した部品カメラ10, ノズルステーション12, 基準マーク13は実装ヘッド4の可動範囲内にあることが必要であるため、通常は回路基板8と部品供給装置7の間に配置され、図1に示すような構成となる。ノズル5が部品供給装置7から部品を取り出し、部

品カメラ10による部品認識を行った後、回路基板8上の部品実装位置に到達するまでの間に、ノズル5は部品カメラ10、ノズルステーション12、基準マーク13、搬送レール9の上空を通過する可能性がある。

【0027】

これらの部品カメラ10、ノズルステーション12、基準マーク13、搬送レール9はそれぞれ必要な位置、高さに配置されるが、精度確保の観点から容易に移動できないものである。従って、ノズル5が移動する高さは、これらの障害物（部品カメラ、ノズルステーション、基準マーク、搬送レール）と干渉しないような動作を行う必要があり、コンピュータ装置14がこのための動作を以下のように制御する。

【0028】

図2は、部品供給から部品実装までのノズル高さの制御の一例を示したものである。部品供給装置21からノズル22が電子部品を取り出すとき、ノズル22は位置P1にある。ノズル22は電子部品を下端に保持して持ち上げるために一旦上昇し位置P2に移動した後、電子部品を部品カメラ23の焦点に合わせるため位置P3に移動する。電子部品の撮像が終了した後、ノズル22は障害物となるノズルステーション24と干渉しない位置P4まで上昇し、ノズルステーション24を通過し終える位置P5まで水平に移動する。

【0029】

その後、ノズル22は次の障害物であるマーク25と干渉しない位置P6まで下降し、マーク25を通過し終える位置P7まで水平に移動する。その後、ノズル22は次の障害物である搬送レール26と干渉しない位置P8まで下降し、搬送レール26を通過し終える位置P9まで水平に移動する。その後、ノズル22は次の障害物である回路基板27上に既に実装されている電子部品28と干渉しない位置P10まで下降し、次に部品実装する近傍位置P11まで水平に移動する。その後、電子部品の実装のために、ノズル22は位置P12まで下降して1サイクルの実装動作を完了する。

【0030】

コンピュータ装置（制御手段）は、部品供給装置と回路基板の間にある障害物の位置と高さの情報を持つ必要がある。その一例を図3を用いて説明する。図3（a）は部品供給装置と回路基板の間にある障害物リストであり、部品カメラによりノズルの保持する部品を撮像した後、ノズルが回路基板上に水平移動する間に通過する障害物の順番に識別コードA～Dを付与し、それぞれの位置（Xmin, Ymin, Xmax, Ymax）と高さ（H）の情報を予め設定したものである。

【0031】

この例では、部品カメラがY軸プラス側、回路基板がY軸マイナス側にあるため、各障害物のYminの大きい順にA～Dの識別コードを付与している。X方向も考慮してもよいが、例えば回路基板上の実装位置が図3（b）である場合、XYロボットの移動ストロークがXよりY方向に長くなるため、処理を簡単化するために移動に時間のかかるY方向のみを考慮すれば十分である。X方向のストロークの方が長い場合には、逆にX方向のみを考慮してもよい。

【0032】

この障害物リストは、人がコンピュータに登録してもよく、あるいは基板カメラ等で自動計測して登録してもよい。この障害物リストにおいて、請求項2では搬送レール、請求項3ではノズルステーション、請求項4では部品カメラ、請求項5では基準マークのみが登録されていれば、各請求項の要件を満たすことができる。

【0033】

図3に示した障害物リストを用いて、図2に示すようなノズル高さ制御を行うための制御アルゴリズムの一例を、図4を用いて説明する。図4は、請求項1～5で使用するコンピュータ装置（制御手段）の実行するフローチャートの一例であり、部品取り出しから部品実装までの1サイクルの処理を示したものである。

【0034】

ステップ1においては、部品取り出しのために、ノズルを部品供給装置上に水平移動さ

せる。ステップ2においては、電子部品の取り出しを行う。部品取り出しは、ノズルの下端からエアを吸引して電子部品をノズルに吸着保持したり、メカチャック付きのノズルを用いて電子部品を把持する方法が可能である。ステップ3においては、電子部品の撮像準備のため、ノズルを部品カメラ上に水平移動させる。

【0035】

ステップ4においては、ノズルを部品カメラの焦点高さに下降させる。ステップ5においては、部品カメラを用いてノズルに保持された電子部品の撮像を行う。部品の撮像方法としては、ノズルを停止して撮像する方法の他に、ノズルと部品カメラを相対移動させながら撮像して撮像時間を短縮する方法が可能であり、特に複数のノズルを一行に並べた実装ヘッドの場合は、この方法が有効である。

【0036】

ステップ6においては、図3(a)に例示した障害物リストを検索し、現在のノズル位置と回路基板位置の間にある障害物の中で、最大高さのものをを見つける。図3(a)の場合は、Bのノズルステーションが最大高さになる。なお、この検索において、ノズルの移動経路外にある障害物は検索から除外してもよいし、処理を簡単にするために全ての障害物を検索の対象にしてもよい。ステップ7においては、ノズルを(障害物の最大高さ) + α (α は干渉を回避するために加えるマージン) まで上昇させる。

【0037】

ステップ8においては、ノズルを回路基板に向かって水平移動開始する。ステップ9においては、ノズルのX、Y座標位置を監視しながら、ノズルが障害物Aを通過し終わったかどうかを判定し、通過し終わったならば次のステップに進む。ノズルのXY座標は、例えばサーボモータならばモータに取り付けられたエンコーダから読み取ることができ、またパルスモータならばモータに与えるパルスをカウントすることによって得られる。ステップ10においては、現在のノズル高さと、これから通過する障害物の高さ(障害物B~Dの最大高さ) + α を比較する。ここで、ノズルの方が高い位置にある場合のみ、ステップ11においてノズルを(障害物B~Dの最大高さ) + α まで下降させる。

【0038】

なお、ステップ9~11は、障害物Aがノズルの移動経路外にある場合は実行しなくてもよいし、処理を簡単にするためにノズルの移動経路外かどうかに関わらず実行してもよい。ステップ12においては、ノズルのX、Y座標位置を監視しながら、ノズルが障害物Bを通過し終わったかどうかを判定し、通過し終わったならば次のステップに進む。

【0039】

ステップ13においては、現在のノズル高さと、これから通過する障害物の高さ(障害物C~Dの最大高さ) + α を比較する。ここで、ノズルの方が高い位置にある場合のみ、ステップ14においてノズルを(障害物C~Dの最大高さ) + α まで下降させる。

【0040】

ステップ15においては、ノズルのX、Y座標位置を監視しながら、ノズルが障害物Cを通過し終わったかどうかを判定し、通過し終わったならば次のステップに進む。

【0041】

ステップ16においては、現在のノズル高さと、これから通過する障害物の高さ(障害物Dの最大高さ) + α を比較する。ここで、ノズルの方が高い位置にある場合のみ、ステップ17においてノズルを(障害物Dの最大高さ) + α まで下降させる。

【0042】

ステップ18においては、ノズルのX、Y座標位置を監視しながら、ノズルが障害物Dを通過し終わったかどうかを判定し、通過し終わったならば、ステップ19においてノズルを(回路基板の最大高さ) + α まで下降させる。ここで、回路基板の最大高さは、回路基板上に実装されている部品の最大高さを記憶しておいて用いてもよいし、処理を簡単にするために予め定めた所定の値を用いてもよい。

【0043】

ステップ20においては、回路基板上へのノズルの水平移動完了を待つ。ステップ21においては、回路基板上に部品実装を行う。部品実装の方法としては、ノズルの下端からのエア吸引を解除したり、メカチャック付きのノズルの場合はメカチャックを開放するなどの方法が可能である。以上で1サイクルの部品実装動作が終了する。

【0044】

(実施の形態2)

図5は本発明の第2の実施の形態の部品実装方法を示すものである。図5(a)において、部品カメラ31と回路基板32上の実装位置との間に高さの大きい障害物33がある場合、X軸モータ、Y軸モータを同時に回転させると矢印Aの経路を通るため、障害物33の上空を通過することになる。これに対し、矢印Bのような経路を通れば、ノズルが障害物33の上空を通らないため、ノズル高さを一定に保ったままでノズルを水平移動させることができる。

【0045】

図5(b)は、ノズルの経路を制御する方法の一例を示したものである。最初にX軸モータの回転を開始し、ノズルのX座標が障害物の範囲外X1に出た時点T1において、Y軸モータの回転を開始する。この後、Y軸モータが目標位置に到達する時点T2において、X軸が目標位置に到達していないならば、Y軸の起動遅れはX軸の移動時間範囲内なので、全くロスにならない。

【0046】

このような経路が成立する場合には、通常の間路Aではなく障害物を回避する間路Bでノズルを移動させるようにする。なお、図5(b)ではモータの移動開始タイミングを変更する例を示したが、モータの速度や加速度を変更したり、これらの組み合わせによる間路を用いても良い。また、障害物を回避するとかえって時間をロスする場合には、図2に示す方法のようにノズル高さの制御で障害物を回避してもよい。

【0047】

図6は、回路基板41上に実装された部品の高さを回路基板41の領域ごとに記憶したデータを図示したものであり、コンピュータ装置(制御手段)に記憶されるものである。このデータは、電子部品を回路基板上に実装する度にリアルタイムで更新する。ここで、次に実装する位置がエリアEにある場合、矢印Cの間路でノズルを移動させると、部品高さ10mmの上空を通過できる高さでノズルを水平移動させる必要があるが、矢印Dの間路でノズルを移動させると、部品高さ3mmの上空を通過できる高さでノズルを水平移動させればよいので、水平移動中のノズル高さを7mm下げることができる。これにより、部品実装時のノズル昇降ストロークも7mm短縮できるため、ノズル昇降時間が短縮され生産効率が向上する。なお、ノズル移動間路の制御方法は、図5(b)を用いて説明したものと同様の方法が使用できる。

【0048】

(実施の形態3)

次に、本発明の第3の実施の形態を説明する。

図7に部品実装装置の搬送レールに対する自動幅寄せ機構を拡大した模式的な斜視図を示した。

以下、自動幅寄せ機構の各部を説明すると、レール幅可変駆動モータ34は、サーボモータであり、前述のコンピュータ装置14の制御により電力を供給されて回転し、歯付ベルトプリー35及び歯付ベルト36を介して送りネジ37を駆動する。従って、レール幅可変駆動モータ34を正逆に回転させることにより、歯付ベルトプリー35、歯付ベルト36、送りネジ37並びに送りネジナット38を介して可動側の搬送レール9bを同図の矢印Fに示すレールに対して直角の左右方向に進退させることができる。

【0049】

エンコーダ39は、レール幅可変駆動モータ34の回転に伴って回転し、エンコーダセンサ40は、エンコーダ39の周辺部を両側から挟む位置に配設される。エンコーダセンサ40は、「コ」の字型に形成され、発光素子からなる射光部とフォトランジスタから

なる受光部とを備え、コンピュータ装置14の制御に基づいて駆動される。駆動時には、上記受光部は射光部から照射される特定波長の光を受光してオフになり、遮光されてオンになる。従って、受光部はエンコーダ39の回転に伴って受光（オフ）／遮光（オン）を繰り返す。エンコーダセンサ40は、上記受光部のオフ／オンにより回転するエンコーダ39のスリットを検出し、検出したスリット数をエンコーダパルス数（エンコーダスリット検出信号のオンとオフで1パルス、以下同様）としてコンピュータ装置14に出力する。コンピュータ装置14は、このパルス数によりレール幅可変駆動モータ34の回転角を認識し、レール幅可変駆動モータ34の回転を駆動制御する。

【0050】

原点センサ42も、「コ」の字型に形成され、発光素子からなる射光部とフォトランジスタからなる受光部とを備え、コンピュータ装置14の制御に基づいて駆動される。原点突起体43は、可動レール9bと共に移動し、上記原点センサ42の「コ」の字型の間隙に進入し、あるときは停止し、あるときは通過し、その際、射光部の照射光を遮断する。原点センサ42は、この照射光の遮断によりオンして原点突起体43の検出を、即ち可動レール9bが原点に到達したことを、コンピュータ装置14に通知する。

【0051】

なお、基板8は、可動レール9bの幅寄せ処理完了後、コンベアベルト44上に載置されて、コンベアベルト駆動モータ45によって、同図に矢印Gで示す左上方から右下方へ搬入される。勿論、同図に示す幅寄せ機構部の構成に対して、基板8が同図の右下方から左上方の方向へ搬入されるようにしてもよい。従って、エンコーダ39、エンコーダセンサ40、原点センサ42、原点突起体43からなる搬送レールの位置検出手段によって、搬送レール9bの位置が検出される。

【0052】

この自動幅寄せ機構は、NCプログラム（部品の装着位置、供給部品情報、基板情報等）に記録されている基板サイズのデータに基づいて、その可動レール9bが所望のレール幅となるように動作する。

また、上記自動幅寄せ機構は、手動によってもレール幅の変更が可能となる。図8に手で幅寄せを行うための幅寄せ機構を拡大した模式的な斜視図を示した。

この幅寄せ機構では、前記レール幅可変駆動モータ34の代わりに、歯付ベルトプーリ35をハンドル46の回転により駆動することで、歯付ベルト36、送りネジ37並びに送りネジナット38を介して可動レール9bを同図の矢印Fに示すレールに対して直角の左右方向に進退させることができる。この構成によっても、エンコーダ39、エンコーダセンサ40、原点センサ42、原点突起体43からなる搬送レールの位置検出手段によって、搬送レール9bの位置が検出できる。

【0053】

次に、上述した自動幅寄せ機構或いはマニュアル式の幅寄せ機構を用いて部品を実装する手順を説明する。

図9は基板上の部品装着領域内におけるノズルの移動方法の説明図である。なお、図1において前述した部品実装装置と共通する部位には同じ符号を付して重複する説明を省略することとする。

【0054】

図9に示すように、制御手段であるコンピュータ装置14（図1参照）がノズル移動手段を制御・駆動して、一対の搬送レール9a、9bの外側位置P21においては、前述したようにノズル5に保持されている電子部品28と障害物とが干渉しない高さH2でノズル5を、図中矢印L1に沿って移動させる。そして、ノズル昇降手段を制御・駆動して、ノズル5が搬送レール9a、9bを超えて（位置P22）、ノズル5が部品装着領域内Waの位置P23に達したときには、ノズル5が、基板8に近接した部品装着領域内移動高さH1に達するように降下させる（図中矢印L2）。従って、ノズル5は、障害物と干渉しないようにして部品装着領域内Waに達する前から下降を開始し、部品装着領域内Waに達したときには部品装着領域内移動高さH1に達するようにする。下降開始のタイミン

グは、例えばノズル5が搬送レール9a, 9bの直上を超えるとき、或いはこの付近で搬送レール9a, 9bに干渉しない位置から開始することができる。

【0055】

コンピュータ装置14は、ノズル移動手段を制御して部品装着領域内移動高さH1で部品28を保持したノズル5を基板8上の部品装着位置P24に、図中矢印L3に沿って移動させ、部品装着領域内移動高さH1から部品28を部品装着位置P25に実装する。

ここで、コンピュータ装置14は、部品装着領域内移動高さH1からノズル5を下降させて部品28を基板8上に実装する際には、ノズル5が円弧状の移動軌跡で降下（図9中矢印L4）するようにノズル昇降手段およびノズル移動手段を同時に制御して駆動する。そして、部品28の実装が完了したら、降下時と同様に円弧状軌跡でノズル5を上昇させる（図9中矢印L5）。

【0056】

即ち、図10に示すように、コンピュータ装置14は、部品装着位置の手前位置P24からノズル移動手段とノズル昇降手段とを同時に制御して駆動し、水平移動動作を行うとともに降下動作を行って、ノズル5を円弧状に降下させる（図10中矢印L4）。P25において部品を基板に装着した後は、コンピュータ装置14がノズル移動手段とノズル昇降手段とを同時に制御して、円弧状の上昇させて（図10中矢印L5）、所定位置P26においてノズル5が再度部品装着領域内移動高さH1となるように制御させる。なお、既に装着済みの部品との干渉がある場合、上記の円弧状軌跡による動作は使用できないので、干渉する虞のある領域では、部品実装位置の真上からノズル5を降下させるようにする。

【0057】

なお、前述した部品装着領域内移動高さH1とは、ノズル5が部品装着領域内を移動する際に、他の部品等の障害物と干渉しない最も低い高さをいい、例えば基板面から+5mmの高さを採用することができる。この高さは、部品との干渉が生じない程度に低く設定することが望ましく、部品高さの最大値+1mm、乃至、基板面から+10mmの高さに設定することが好ましい。より好ましくは基板面から+3mm～7mmの高さがよい。

また、図11に示すように、部品装着領域としては、基板8の端部側に設けられた一对の基板マーク41a、41bより内側の領域を採用することができる。また、基板マーク41a、41bは図11に示されるように、部品装着領域の対角線上に2個配置すれば十分である。なお、この基板マークを認識して部品装着領域を所定の条件で算出するようにしてもよく、基板マーク以外の指標を用いて部品装着領域を設定することも可能である。さらに、搬送する基板幅に応じて移動する搬送レールと、搬送レールの位置を検出する位置検出手段とを備え、位置検出手段の搬送レールの位置情報から部品装着領域を算出するようにしてもよい。

【0058】

部品装着領域の設定に当たっては、次に示す点も設定条件となる。

- 1) 搬送レールの固定側と移動側との間隔は、対象基板の大きさに合わせて最小50mmとなっている。これより内側の領域には搬送レールは存在しないため、部品装着領域はこれらの搬送レールの間に設定する。
- 2) ノズルに保持されている部品を、コンピュータ装置14により仮想的に（演算により）360°回転させ、搬送レールに干渉しないことを確認して部品装着領域を設定する。

【0059】

以上のことより、部品装着領域を算出する好適な形態としては、

- ・基板マークを認識して算出する（基板マークは、実装の開始にあたって基板位置を算出するために必ず認識する）。

- ・搬送レールが自動幅調整方式の場合は、搬送レールの位置情報から算出する。

の方法が採用できる。

【0060】

なお、前述したNCプログラムから基板の大きさを得ることができ、その情報から部品



装着領域を算出することは可能であるが、必ずしもNCプログラム通りの基板が供給されているかは定かではないので、より確実な、基板マークを認識して算出する、または搬送レールの位置情報から算出する方法を採用することが好ましい。

【0061】

以上のように、部品装着領域内においては、ノズル5は部品装着領域内移動高さH1で移動し、部品28の実装はノズル5を部品装着領域内移動高さH1から降下させて行うので、ノズル5の昇降ストロークを短くすることができる。これにより、実装に要する時間を短縮化して生産効率を改善することができる。

また、実装時におけるノズル5の降下動作を、円弧状の軌跡で行うことにより、実質的なノズル5の移動パス長が短縮され、さらに実装の高速化を図ることができ、生産効率を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】本発明の一実施の形態を示す部品実装装置の斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態1のノズルと障害物との関係図である。

【図3】図1の障害物の位置と高さ数値表を示す図である。

【図4】図2のフローチャートである。

【図5】本発明の実施の形態2のノズルと障害物との関係図である。

【図6】本発明の実施の形態2における基板の高さ数値表を示す図である。

【図7】部品実装装置の搬送レールに対する自動幅寄せ機構を拡大した模式的な斜視図である。

【図8】手動で幅寄せを行うための幅寄せ機構を拡大した模式的な斜視図である。

【図9】本発明の実施形態3におけるノズルの移動軌跡を示す説明図である。

【図10】実装時におけるノズルの移動軌跡を示す説明図である。

【図11】部品装着領域の説明図である。

【図12】従来技術を示す斜視図である。

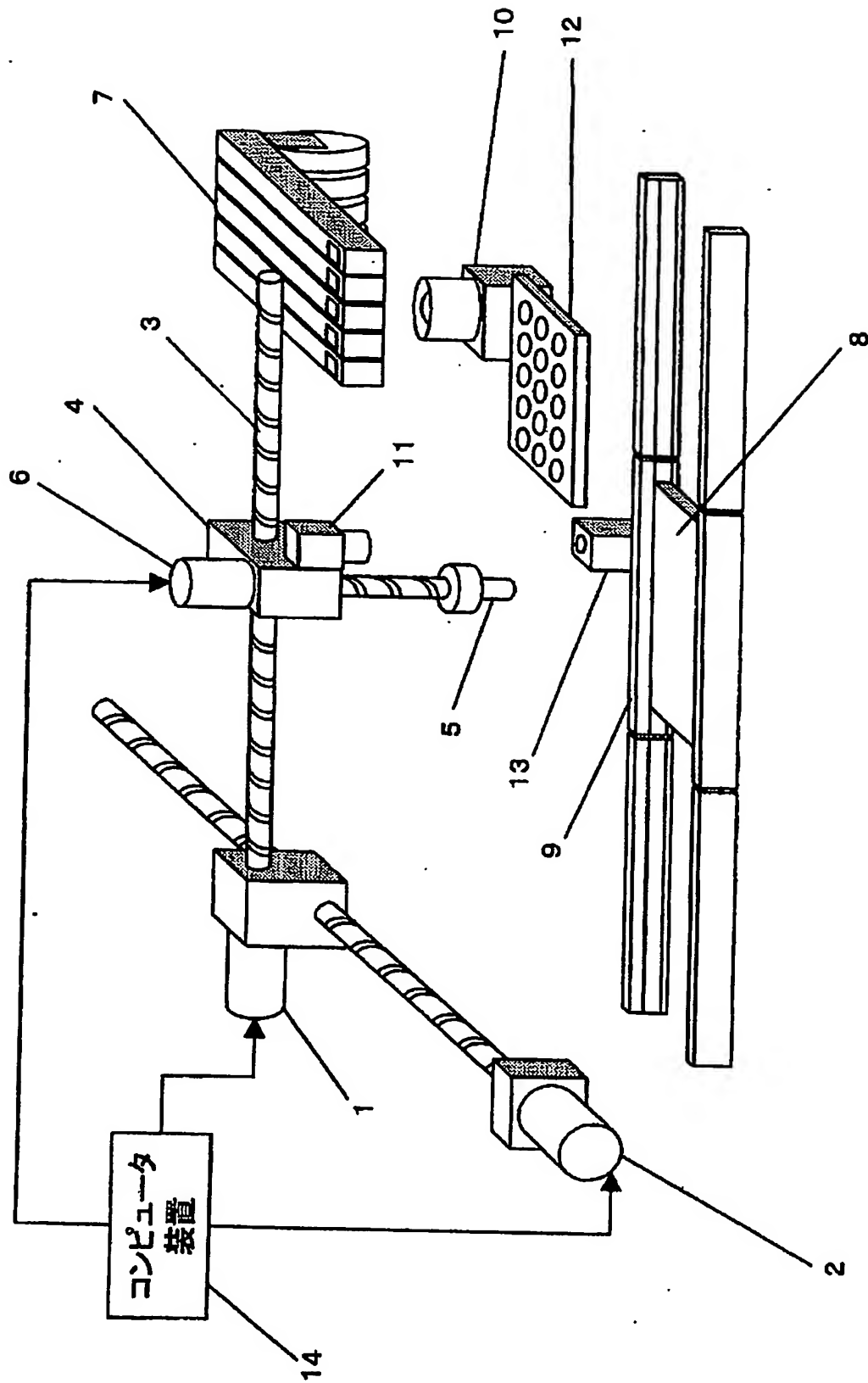
【図13】従来技術におけるノズルの移動軌跡を示す斜視図である。

【符号の説明】

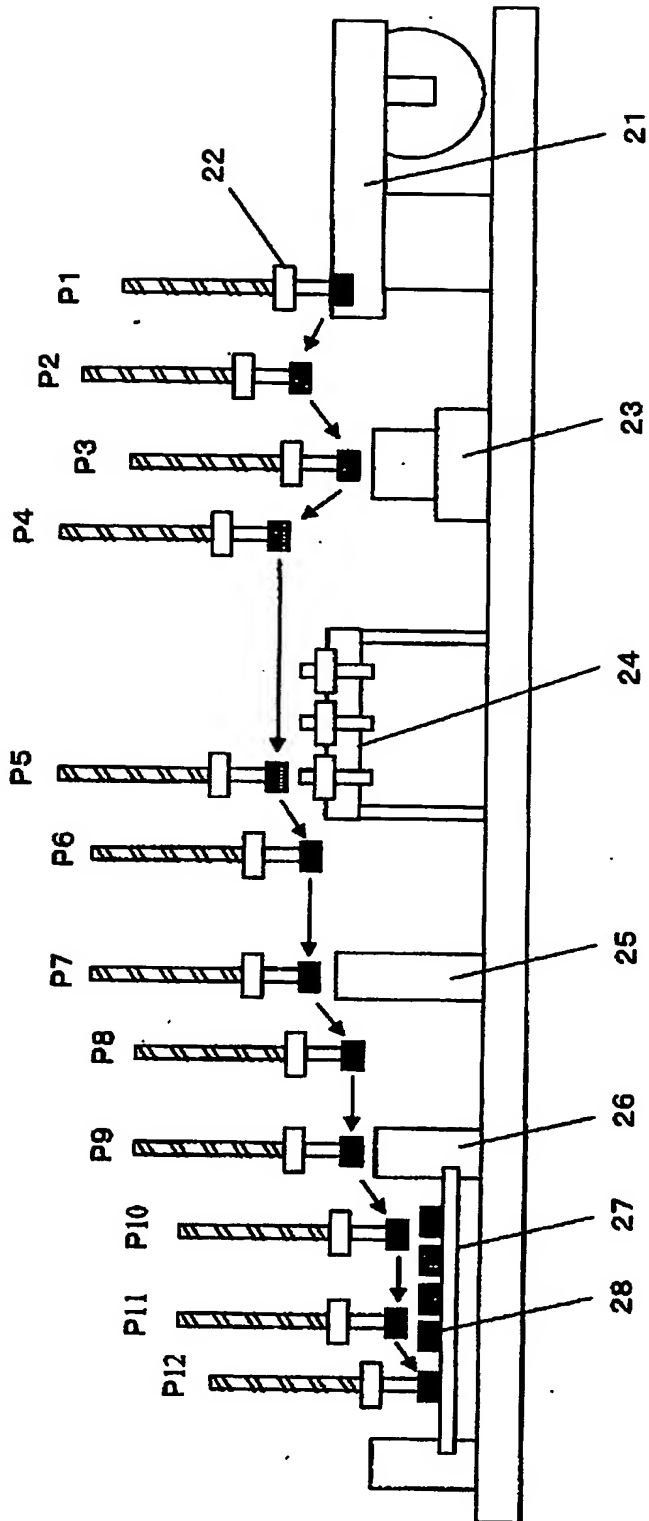
【0063】

- 5, 22 ノズル
- 1, 2, 3 ノズル移動手段
- 6 ノズル昇降手段
- 7, 21 部品供給装置
- 10, 23 部品カメラ (障害物の一例)
- 9, 26 搬送レール (障害物の一例)
- 12, 24 ノズルステーション (障害物の一例)
- 13, 25 基準マーク (障害物の一例)
- 14 コンピュータ装置 (制御手段)
- 39 エンコーダ
- 40 エンコーダセンサ
- 41 基板マーク
- 42 原点センサ
- 43 原点突起体

【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】



【図3】

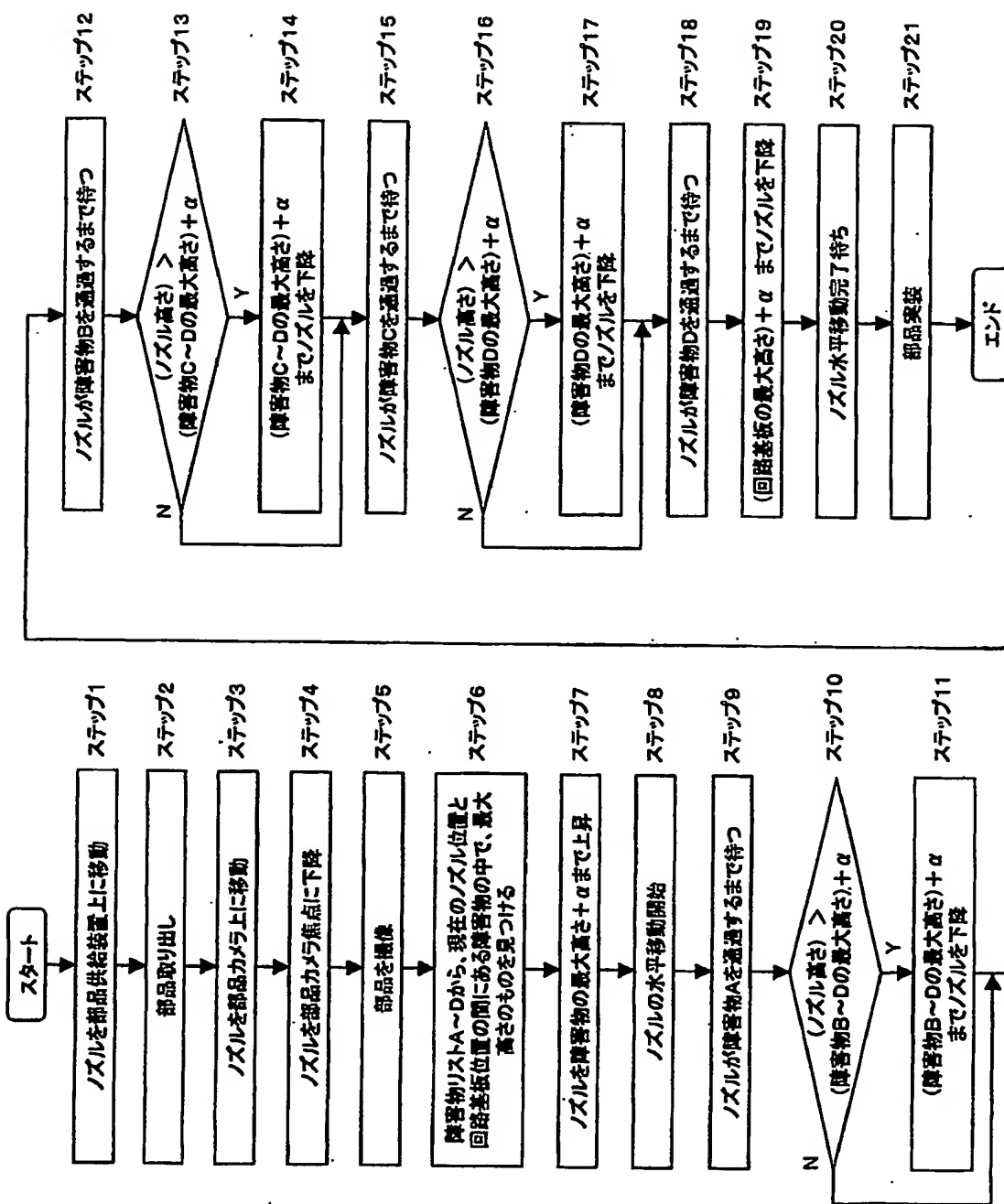
(a)

識別コード	障害物名	Xmin [mm]	Ymin [mm]	Xmax [mm]	Ymax [mm]	H [mm]
A	部品カメラ	200	450	250	500	10
B	ノズルステーション	150	300	250	400	30
C	マーク	100	240	120	260	20
D	搬送レール	0	180	200	200	10

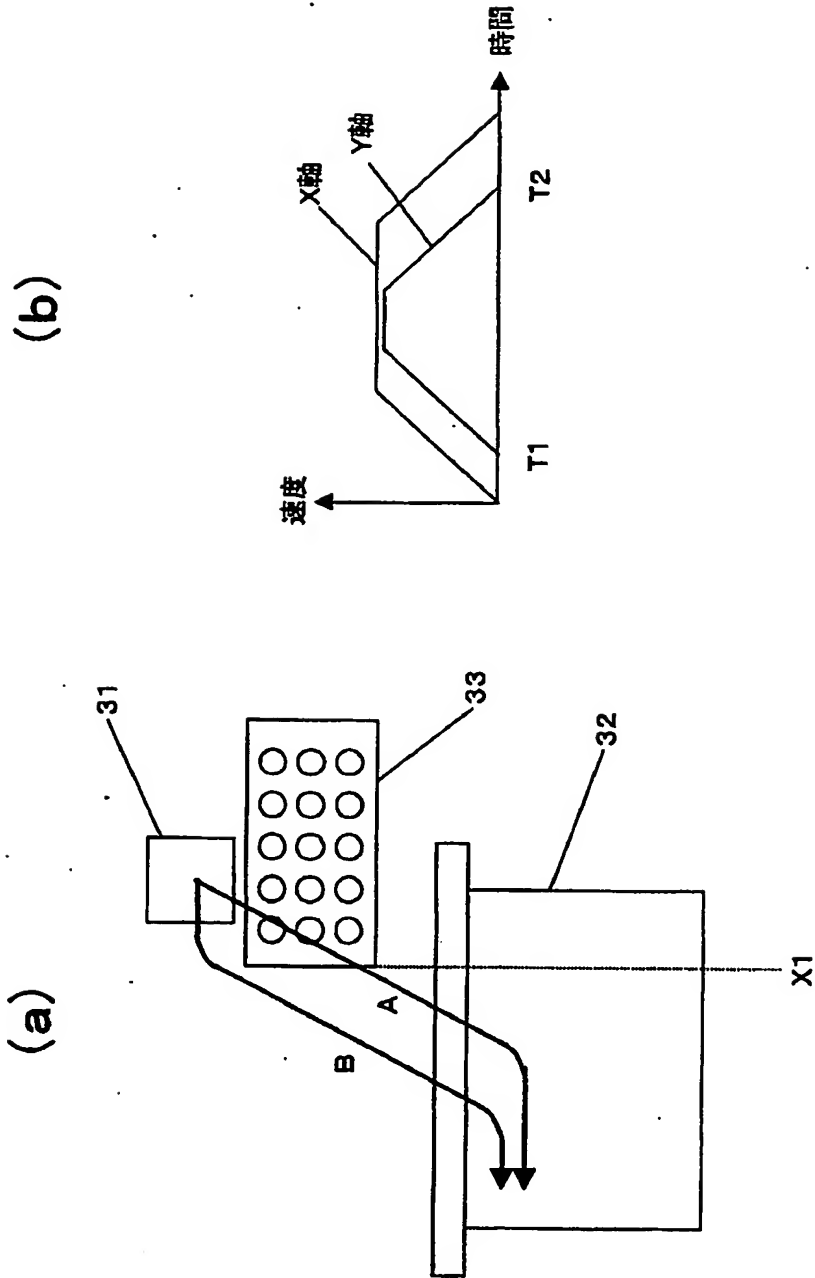
(b)

	X [mm]	Y [mm]
回路基板上の実装位置	100	100

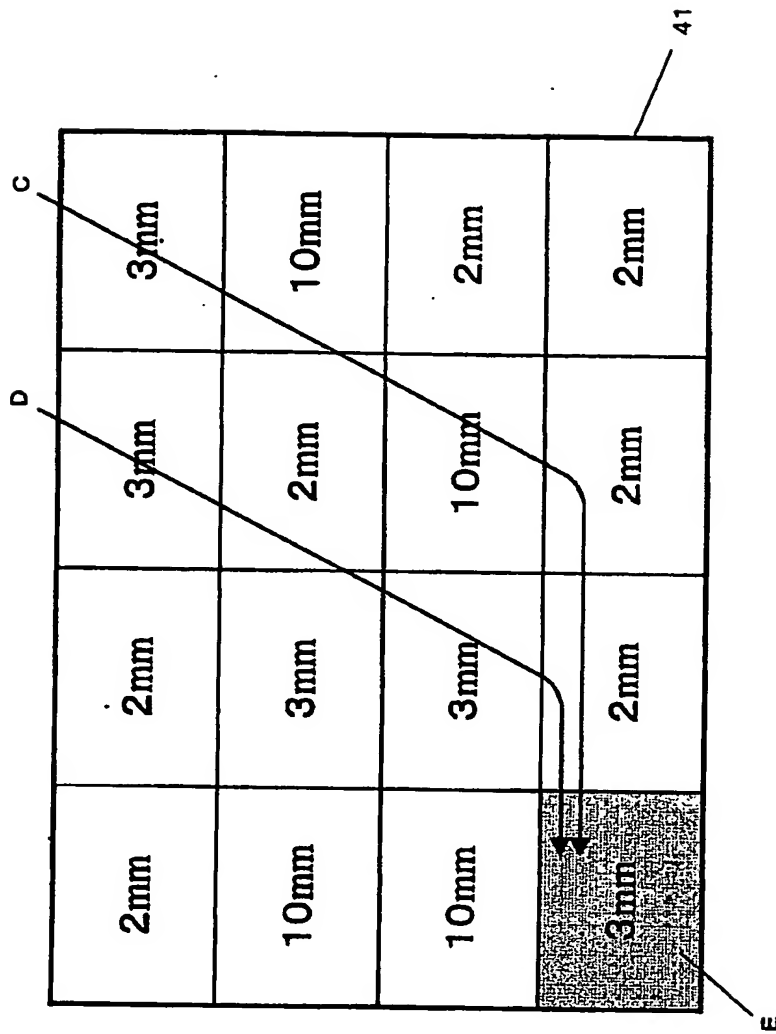
【図 4】



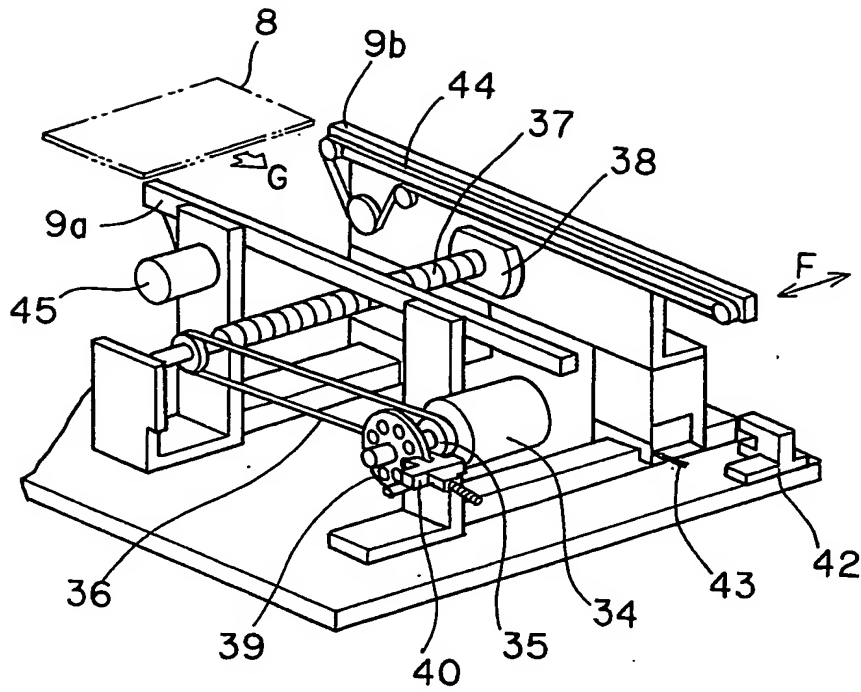
【図 5】



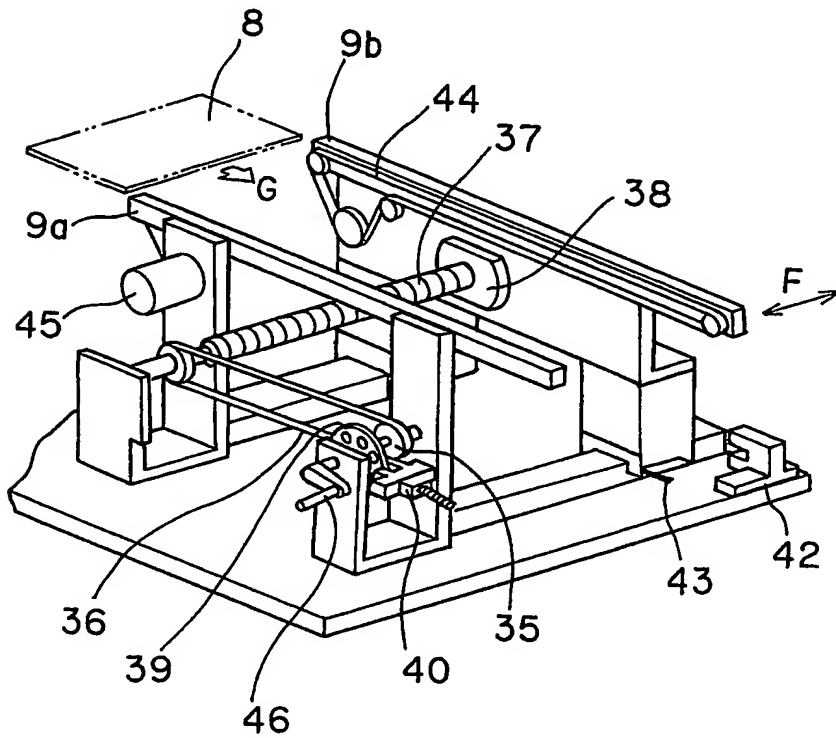
【図 6】



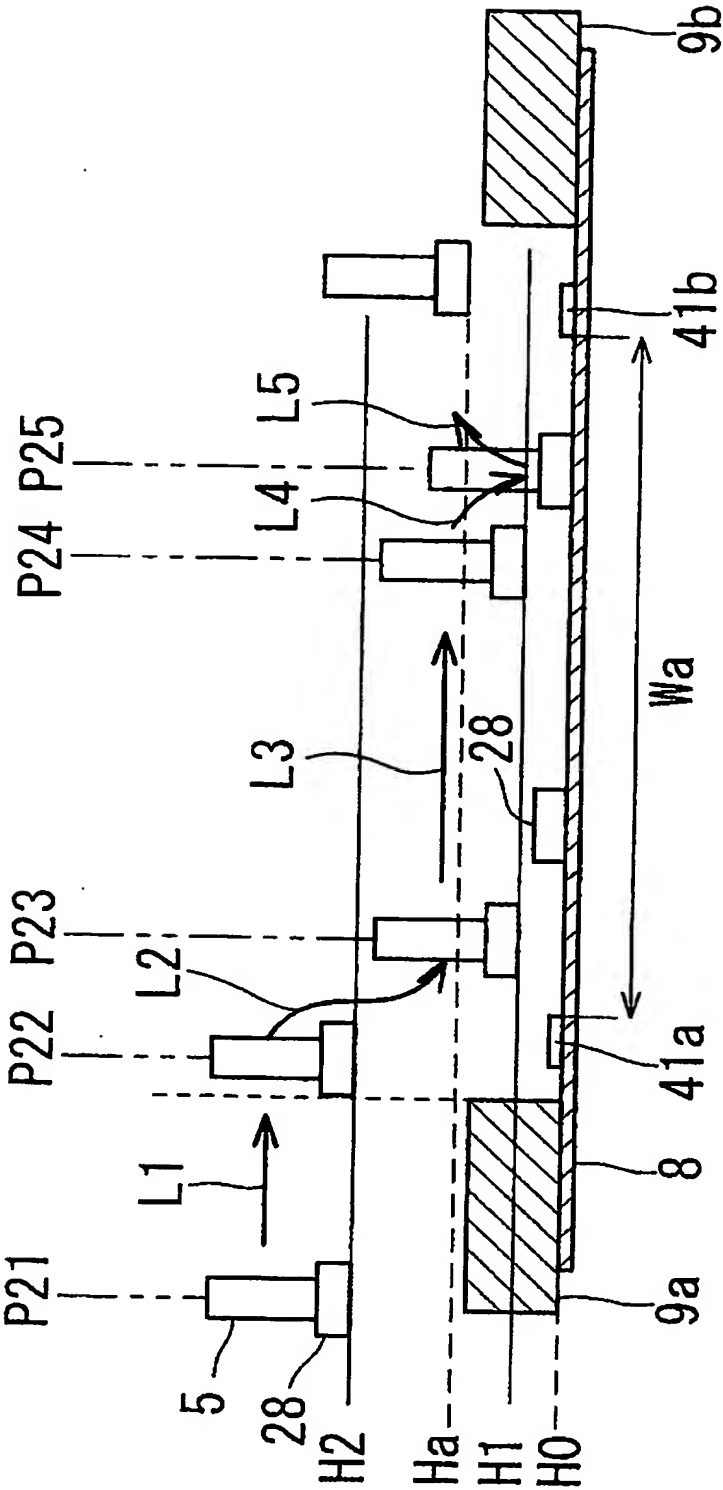
【図 7】



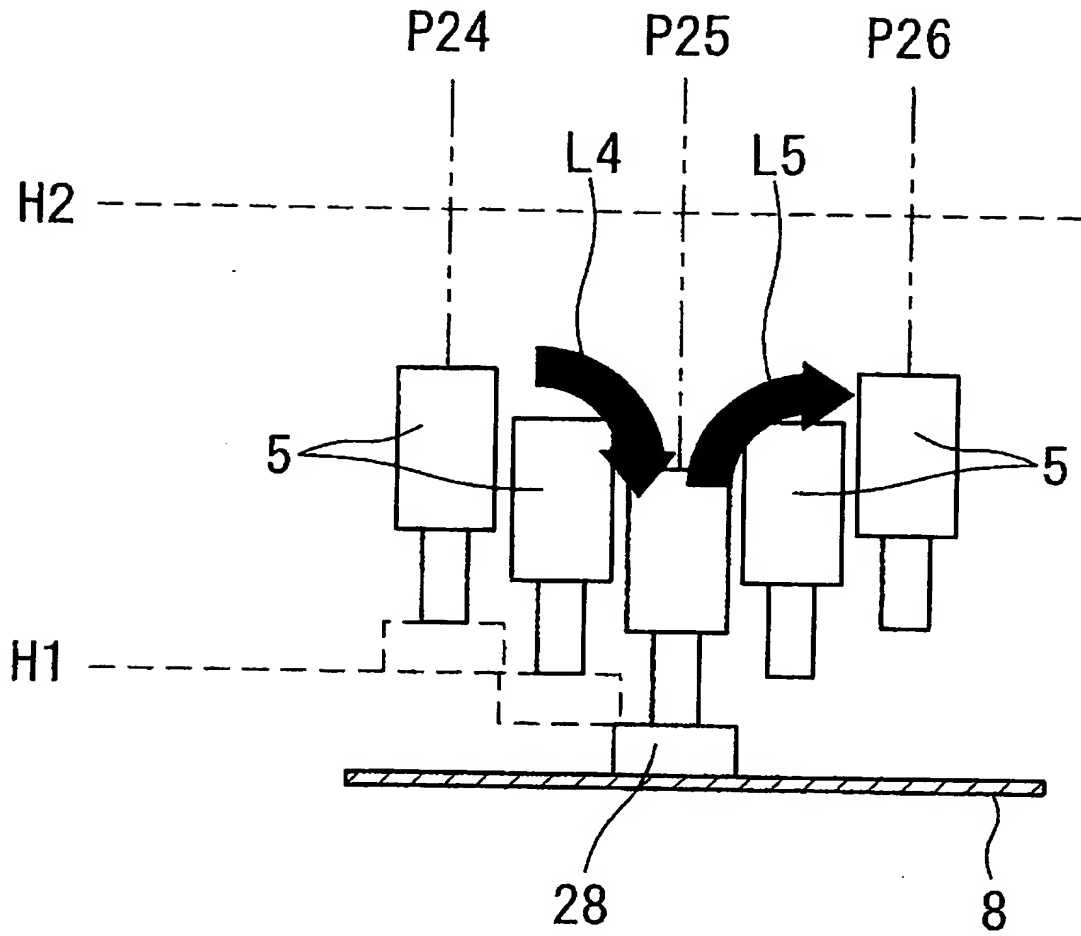
【図 8】



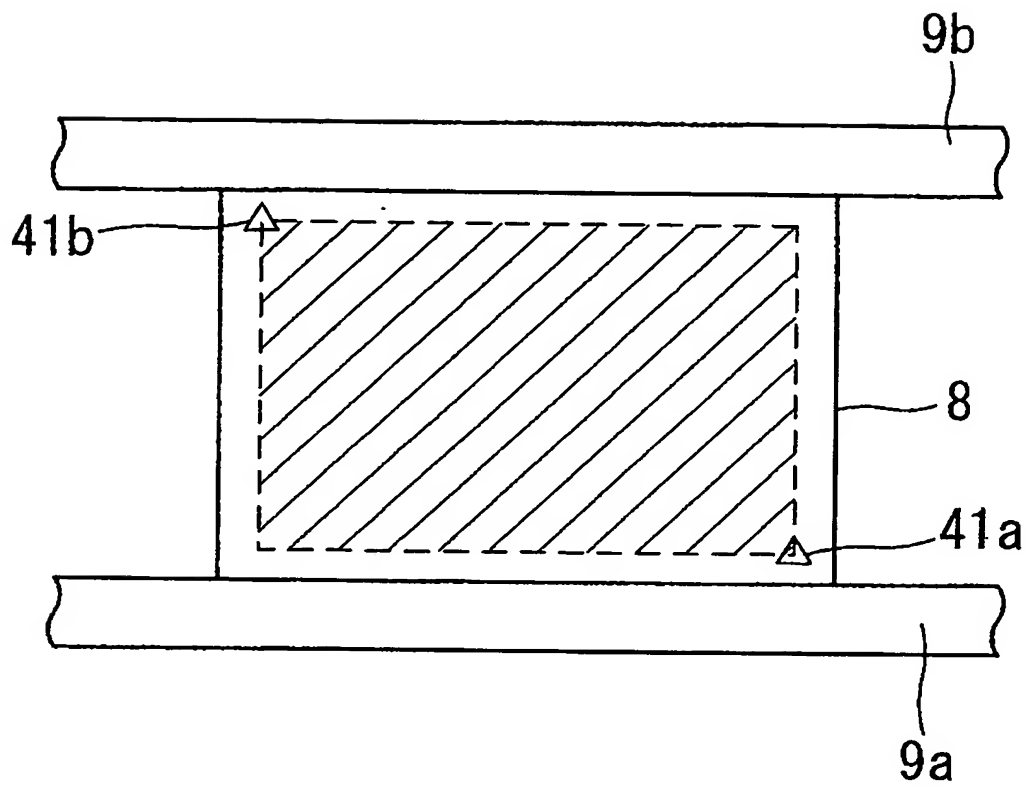
【図 9】



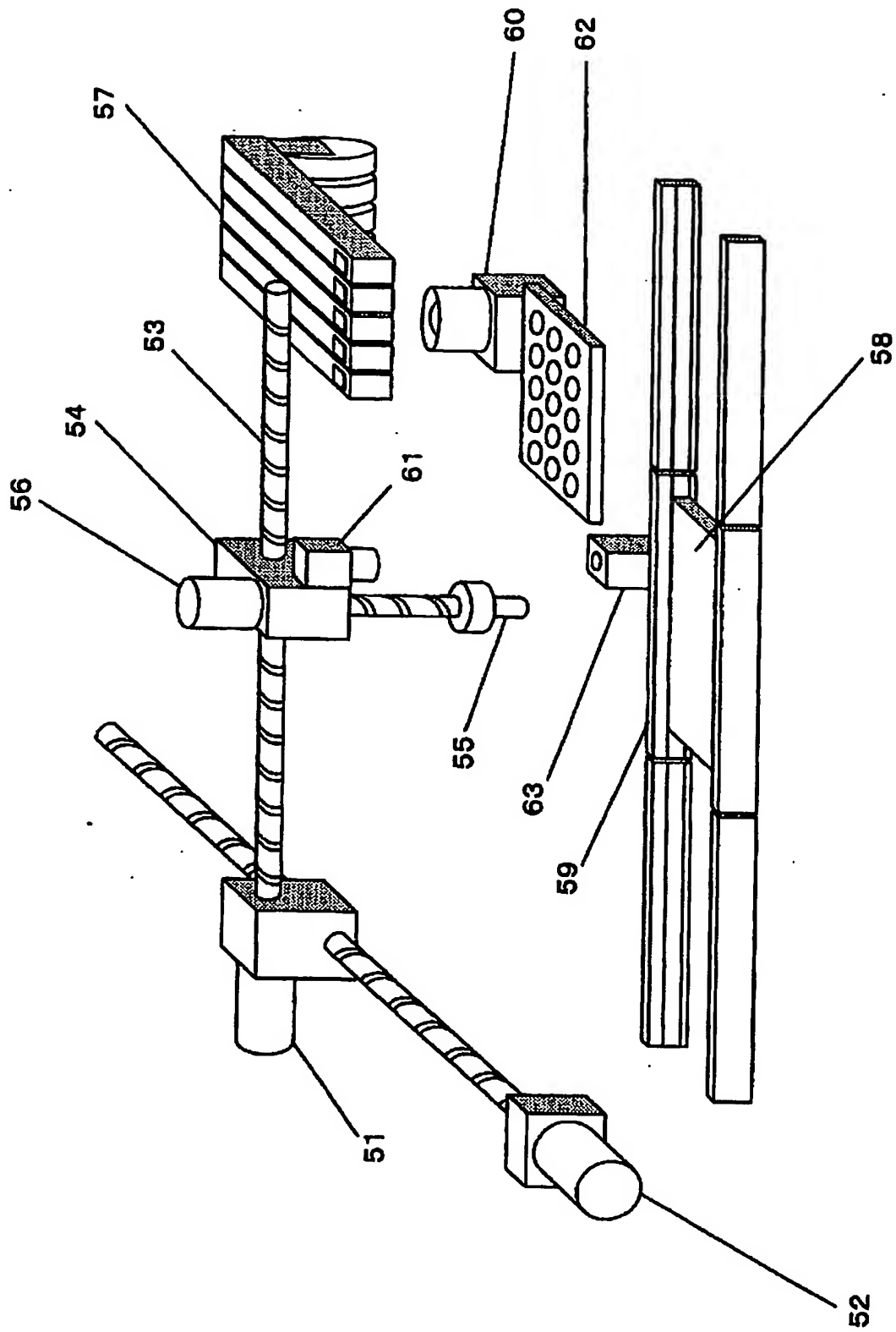
【図10】



【図 11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ノズルの移動時間を短縮化することにより生産効率を改善することができる部品実装装置および部品実装方法を提供する。

【解決手段】 ノズル昇降手段およびノズル移動手段の移動位置と移動タイミングを制御する制御手段とを有し、該制御手段は部品供給装置と回路基板の間にある障害物の位置と高さを記憶しておくと共に、部品カメラによる電子部品の撮像の後、ノズルが各障害物を通過し終わるのと同期してノズルを下降させる。または、障害物を回避する経路でノズルを移動させる。また、部品装着領域内においては、ノズルは部品装着領域内移動高さで移動し、部品の実装はノズルを部品装着領域内移動高さから降下させて行うので、ノズル5の昇降ストロークを短くすることができる。また、ノズルの昇降は、円弧状の軌跡で行われる。

【選択図】 図2

特願 2003-303065

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏名

松下電器産業株式会社